

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-214235

(43)Date of publication of application : 28.08.1989

(51)Int.Cl.

H02J 7/16

(21)Application number : 63-040152

(71)Applicant : NIPPON DENSO CO LTD

(22)Date of filing : 23.02.1988

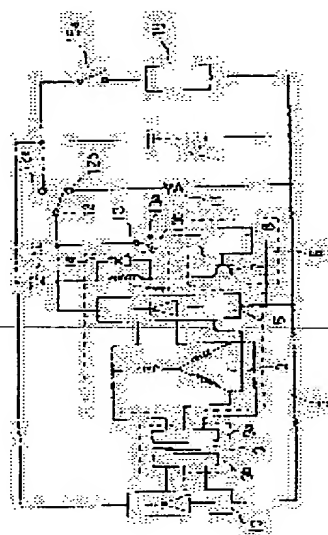
(72)Inventor : TORII TAKASHI
SONOBE SHIZUNORI
HAYASHI SEIJI
SENOO SHIGERU

(54) RECHARGE CONTROLLER FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To recharge a vehicle mounted battery well even when power is fed to a high voltage load, by reducing the output from an AC generator through a voltage reducing means and feeding the reduced output to the battery.

CONSTITUTION: Primary winding 9a of a transformer 9 is connected with the stator winding, while the secondary winding 9b is connected through a rectifier 10 with a battery 1. Winding ratio is set such that 14.5V voltage for recharging the battery 1 is produced in the secondary winding 9b upon application of 70V voltage onto the primary winding 9a. Consequently, the battery 1 can be recharged with 14.5V voltage with 70V voltage being applied onto a resistor 11 in a front glass.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



Cited reference (3)

526487JP01 (2318)

3/10/93

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平6-12934

(24) (44) 公告日 平成 6 年 (1994) 2 月 16 日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 2 J 7/16

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 4235-5G

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願昭63-40152
(22) 出願日 昭和63年(1988) 2月23日
(65) 公開番号 特開平1-214235
(43) 公開日 平成 1 年 (1989) 8 月 28 日

(71) 出願人 999999999
日本電装株式会社
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(72) 発明者 島井 孝史
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電
装株式会社内
(72) 発明者 蘭部 鎮則
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電
装株式会社内
(72) 発明者 林 誠司
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電
装株式会社内
(72) 発明者 妹尾 茂
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電
装株式会社内
(74) 代理人 弁理士 岡部 隆

審査官 吉村 博之

(54) 【発明の名称】 車両の充電制御装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】ステータ巻線(3)と、励磁巻線(4)と、前記ステータ巻線の交流出力を全波整流する全波整流器(5)とを有する交流発電機と、この交流発電機の全波整流器の出力により充電されるバッテリー(1)と、前記励磁巻線と直列に接続されたスイッチ手段(7)と、前記バッテリー電圧よりも高い電圧で作動する高電圧負荷(11)と、前記全波整流器と前記バッテリーとの間の接続もしくは前記全波整流器と前記高電圧負荷との間の接続を切り換える切換手段(12)と、この切換手段により、前記全波整流器と前記バッテリーとの間の接続状態の時に、前記全波整流器の出力を第 1 の設定電圧に制御すべく、前記スイッチ手段を ON、OFF

2

F 制御する第 1 の制御装置と、前記切換手段により、前記全波整流器と前記高電圧負荷との接続状態の時に、前記全波整流器の出力を第 1 の設定電圧よりも大きい第 2 の設定電圧に制御すべく、前記スイッチ手段を ON、OFF 制御する第 2 の制御装置と、前記ステータ巻線の出力を、ほぼ前記第 1 の設定電圧に低減させて、前記バッテリーに充電するための電圧低減手段と、を備えた車両の充電制御装置。

【請求項 2】前記切換手段により、前記全波整流器と前記高電圧負荷を接続した時に、エンジンの回転数を上昇させて、前記交流発電機の回転数を上昇させる請求項 1 記載の車両の充電制御装置。

【請求項 3】前記交流発電機の回転数を上昇させた時

に、交流発電機の出力パワーの最大値における交流発電機の出力電圧と、前記第2の設定電圧をほぼ一致させる請求項2記載の車両の充電制御装置。

【請求項4】前記切換手段により、接続を切換える時に、前記スイッチ手段をオフし、所定時間後、接続を切換える請求項1記載の車両の充電制御装置。

【請求項5】前記低減電圧手段は、前記バッテリーに接続されリアクトルと、前記高電圧負荷を前記リアクトルとの間に接続されたスイッチ素子と、この素子を所定の導通比でON、OFF制御する制御回路とからなる請求項1記載の車両の充電制御装置。

【請求項6】出力巻線(3)と、励磁巻線(4)とを備え、エンジン(E)により駆動される発電機(2)と、

バッテリー(1)と、

前記バッテリーの電圧よりも高い電圧で作動する高電圧負荷(11)と、

前記発電機の出力巻線と前記バッテリーもしくは前記高電圧負荷との間の接続を切り換える切換手段(12)と、

前記励磁巻線に流れる電流を制御するスイッチ手段(7)と、

前記切換手段により、前記出力巻線と前記バッテリーとの間の接続状態の時に、前記バッテリーの電圧を第1の所定電圧に制御する第1の制御装置と、

前記切換手段により、前記出力巻線と前記高電圧負荷との間の接続状態の時に、前記エンジンの回転数を上昇させて、前記発電機を所定の回転数に上昇させる回転数制御装置と、

前記出力巻線と前記高電圧負荷との間の接続状態の時に、前記発電機の上記所定の回転数時で発電機の出力パワーのほぼ最大値における発電機の出力電圧に、前記高電圧負荷にかかる電圧を制御する第2の制御装置と、を備えた車両の充電制御装置。

【請求項7】前記高電圧負荷は、フロントガラスに設けられた抵抗体である請求項1ないし6記載の車両の充電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は車両の充電装置に関し、特にバッテリー電圧よりも高い電圧で作動する高電圧負荷を良好に作動せしめるとともに、バッテリーの充電と同時に良好になすことが可能な車両の充電制御装置に関する。

【従来の技術】

近年フロントガラスの凍結やリアガラスの凍結において、氷の付着を素早く溶かすための方法として、第8図に示すような電気回路図が考えられている。

このものでは、フロントガラスに挿入した電気導体や、リアガラスに埋設された熱線等の抵抗を用いて、これら導体や抵抗に電流を流し、ガラスを熱するものである。従来、かかる高電圧負荷を作動せしめる場合には、第8図に示す如く、充電発電機2と車載バッテリー1を結ぶ充

電器中に切替えスイッチ70を設けて、充電発電機2の出力電圧を車載バッテリー1より高電圧負荷11に切替えて印加している。

この時、充電発電機には、約70〔V〕程度の高電圧を発生させて、高電圧負荷に印加する。

なお、図中6はキースイッチ60を介してバッテリー電圧をフィードバックしている電圧調整回路であり、通常時、該回路6により充電発電機2の発電が制御されてバッテリー充電時のバッテリー電圧が所定の調整電圧に維持される。

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来装置では、高電圧負荷に電流を流す場合（フロントウインドーもしくはリアウインドーの氷を溶かす場合）には通常、車の始動時であり、バッテリーの電圧は下がってしまっていると共に、高電圧負荷に通電中は車載バッテリーの充電がなされないため、バッテリー過放電の不具合を生じることがあった。

本発明は、高電圧負荷に通電中も車載バッテリーの充電を良好になすことが可能な車両充電装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の充電装置においては、

ステータ巻線(3)と、励磁巻線(4)と、前記ステータ巻線の交流出力を全波整流する全波整流器(5)とを有する交流発電機と、

この交流発電機的全波整流器の出力により充電されるバッテリー(1)と、

前記励磁巻線と直列に接続されたスイッチ手段(7)と、

前記バッテリー電圧よりも高い電圧で作動する高電圧負荷(11)と、

前記全波整流器と前記バッテリーとの間の接続もしくは前記全波整流器と前記高電圧負荷との間の接続を切り換える切換手段(12)と、

この切換手段により、前記全波整流器と前記バッテリーとの間の接続状態の時に、前記全波整流器の出力を第1の設定電圧に制御すべく、前記スイッチ手段をON、OFF制御する第1の制御装置と、

前記切換手段により、前記全波整流器と前記高電圧負荷との接続状態の時に、前記全波整流器の出力を第1の設定電圧よりも大きい第2の設定電圧に制御すべく、前記スイッチ手段をON、OFF制御する第2の制御装置と、

前記ステータ巻線の出力を、ほぼ前記第1の設定電圧に低減させて、前記バッテリーに充電するための電圧低減手段と、

を備えた車両の充電制御装置とすることである。

【作用】

切換手段により、交流発電機的全波整流器と、高電圧負荷とを接続すると共に、交流発電機の出力を第2の設定

電圧まで上昇させて、高電圧負荷に、高い電圧を印加することができる。

また、電圧低減手段により、交流発電機の出力をほぼ第1の設定電圧まで低減させて、バッテリーに供給することでバッテリー電圧は所定の調整値に維持できる。

〔実施例〕

以下本発明を図に示す実施例について説明する。第1図および第2図に本発明充電制御装置の第1実施例を示す。

1はバッテリー、2は車両用交流発電機、3は三相交流発電機2のステータ巻線を示す。4は交流発電機2の励磁巻線、5はステータ巻線3の交流出力を整流する三相全波整流器、6は発電機の出力電圧を設定値に制御するレギュレータで、励磁巻線4に流れる電流を制御する出力トランジスタ7および電圧検出回路8を有する。9はトランスで、9aはステータ巻線3に接続された1次巻線、9bは2次巻線、10はトランス9の2次巻線9bの出力を整流すると共に、バッテリー1に接続された整流器、11は高電圧負荷をなすフロントガラスに蒸着された透明な抵抗体、12は抵抗体11へ通電するかどうかの第1の切換スイッチ、13は通電指示スイッチに連動すると共に、電圧検出回路8内の電圧を切り換える第2の切換スイッチ、14は励磁巻線4の両端に接続されたフライホイールダイオードである。15はスイッチ15aを介してバッテリーに接続される。例えば、ヘッドライト等のバッテリー1の電圧で駆動される電気負荷、ダイオード50は発電機が発電していない時バッテリー1から励磁電流を流すためのダイオードである。

また、電圧検出回路8は第2図にて示す如く、出力トランジスタ7のベースにコレクタが接続されたトランジスタ60、このトランジスタ60のベースにアノード側が接続されたツェナーダイオード61、ダイオード62及び63、抵抗64、65、66及び67で構成される。そして切換スイッチ13の第1の接点13aはダイオード63を介して、抵抗66に、一方、切換スイッチ13の第2の接点13bは、抵抗65およびダイオード62を介して、抵抗66にそれぞれ接続されている。

上記構成において、その作動を説明すると、第3図に示すエンジンEの始動により、交流発電機2も発電を開始する。通常では、第1の切換スイッチ12は第1の接点12a側（バッテリー1）に接続されていると共に、第2の切換スイッチ13も第1の接点（第1の電圧検出端子）13a側に接続されている。

従って、第1の電圧検出端子13aに印加された電圧は、電圧検出回路8内のダイオード63を介して、抵抗66と67で分圧されて、ツェナーダイオード61へ印加される。ここで、抵抗66、67およびツェナーダイオード61においては、バッテリー1の電圧が第1の設定電圧である14.5[V]の時に、トランジスタ60を導通するように設定してある。

そして、通常状態においては、トランジスタ60を介して出力トランジスタ7をバッテリー1の電圧が14.5[V]以上か否かにより、導通、遮断し、励磁巻線4に流れる電流を制御することで、バッテリー1を14.5[V]に制御している。

次に、寒冷地で、フロントガラスに氷が付着した状態を考える。この時には、フロントガラス内の抵抗体11に電流を供給するために、通電指示スイッチ70をオンする。

そして、通電指示スイッチ70をオンすると、第2図に示す如く、コンデンサ87、抵抗91の経路でトランジスタ82にベース電流が流れ、第1の所定時間トランジスタ82はオンを続ける。そのため、トランジスタ82のオンにより、該期間トランジスタ7はベース電流を遮断されて、励磁巻線4に流れる励磁電流を遮断する。

一方、比較器83は抵抗94とコンデンサ88とで作る第2の所定時間遅れて出力が1になる。これによりスイッチ12及び13の励磁コイル12c、13cはそれぞれ付勢されて、第2の設定12b、13b側に投入される。ここで、第1の所定時間に対して第2の所定時間を短かく設定することで、励磁電流が遮断している期間に、第1、第2の切換スイッチ12及び13の第1の設定12a、13aから第2の設定12b、13b側に切り換えることができる。従って、第1、第2の切換スイッチ12、13の切り換え時に、接点間にアークが発生するのを防止して、接点の寿命を向上させることができる。

第2の切換スイッチ13の切り換わりにより、第2の電圧検出端子13bに印加された電圧は、抵抗65、ダイオード62を介して、抵抗66と67の分圧回路へ印加されるので、第1の電圧検出端子13aに電圧が印加された場合に比べて、高い電圧を印加しないとツェナーダイオード61が導通して、トランジスタ60がオンすることはできない。

そして、第2の電圧検出端子13bには、全波整流器5の出力が印加されることとなり、抵抗65、66、67の分圧により、第2の電圧検出端子13bに、第2の設定電圧である70[V]の電圧が印加された時に、ツェナーダイオード7を導通するように設定されている。従って、全波整流器5の出力が70[V]に制御されるように、出力トランジスタ7をON、OFF制御する。

この結果、抵抗体11は、第1の切換スイッチ12の第2の設定12bを介して、70[V]が供給される。この70[V]の高電圧により、抵抗体11は、約1500[W]の出力で、ウインドガラスの表面についた氷を2〜3分間で素早く溶かすことが可能となる。また、この70[V]は、抵抗体11の抵抗を考慮して、定めたものであります。

一方、通電指示スイッチ70をオンさせた時には、交流発電機に高出力を発生させるため、交流発電機がエンジ

ンに対して、負荷となるため、第3図に示す如く、通電指示スイッチ70のスイッチのオンを検出し、この検出信号を、エンジンEのアイドル回転数を制御する制御装置16に inputsする。

そして、この制御装置16により、エンジンEのアイドル回転数を、600〔rpm〕から150〔rpm〕までに、上昇させている。通常、交流発電機は、ブーリで約2倍の回転数に増速されて、発電するようになっている。

また、通常フロントガラスに付着した氷を溶かす時には、エンジン始動のアイドル状態であることから、この10 時車載バッテリーは放電状態である。そこで、本発明では、ステータ巻線に、トランス9の1次巻線9aを接続すると共に、2次巻線9bは整流器10を介して、バッテリー1に接続している。トランス9は、1次巻線9aに70〔V〕が印加されると、2次巻線9bには、バッテリー1を充電する電圧〔14.5〔V〕〕が発生するように、巻線比を設定している。

従って、抵抗体11に70〔V〕の電圧を印加しつつ、バッテリー電圧を14.5〔V〕で充電することが可能となり、バッテリー1の放電を防止することができる。

次に、フロントガラスに付着した氷が溶けて、抵抗体11への通電が不要になり、通電指示スイッチ70をオフにすると、抵抗90と抵抗93の接続点の電位が下がり、トランジスタ81がオンする。これによりコンデンサ86、抵抗89を介し、トランジスタ82のベース電流が第3の所定時間流れてトランジスタ82がオンし、20 該期間励磁電流を遮断する。一方、比較器83はコンデンサ88が放電する第4の所定時間遅れて出力は0になり励磁コイル12c及び13cは消勢する。ここで第4の所定時間は第3の所定時間よりも短かいのでスイッチ12及び13が切換るときは発電機の励磁電流は遮断したままである。

ここで励磁コイル12c及び13cの付勢・消勢を発電機の励磁電流遮断後（トランジスタ7をオフした後）所定時間後らせているのはトランジスタ7がオフしても励磁電流はダイオード14を介して所定時間流れているので該時間内でのスイッチの切り換えを防止するためのものである。

そして、第1、第2の切換スイッチ12、13が、第1の接点12a、13aに切換わると、前に述べたよう40 に、発電機の出力電圧は、バッテリー1を充電する電圧を14.5〔V〕になる様に出力トランジスタ7を断続制御する。

第2図における回路100は通電指示スイッチ70をサーミスタ103を用いて自動的に作動する様構成したものである。101は比較器、102は抵抗、103は例えばガラスの温度を検出するサーミスタで、温度が低いと抵抗値が高く、この結果比較器101の出力は1とな20 って通電指示スイッチ70がオンしたのと同じ動作をする。抵抗体11に通電して、ガラスの温度が上昇する

と、サーミスタ103の抵抗値は下がり比較器101の出力は0になる。つまり、抵抗体11への通電指示は、上述の如く、フロントガラスの温度等を検出して、自動的に制御することもできる。

次に、抵抗体11の高電圧を供給する時に、発電機の出力電圧を上昇させて、抵抗体11に高電圧を供給し、一方、バッテリー1へは、上記高電圧をトランス9で低減するものについての利点を説明する。

第1に、例えば、14.5〔V〕を70Vに昇圧するためのトランス（約1500〔W〕の電力が必要）に比べて、本発明における70〔V〕の電圧を14.5〔V〕に低減するトランス9は約100〔W〕でよく、トランスも大巾に小型化することができる。

第2の、発電機が14.5Vで発電している期間は、トランス9の1次巻線9aに印加される電圧も、14.5〔V〕と高電圧発生時に比べて十分に低いので、トランス9の励磁電流損失はほとんど無視することができる。

第3に、第4図に基づいて説明する。この第4図は、発電機電圧に対する出力電圧の特性図であり、これより明らかな如く、交流発電機の回転数を増すと、出力電力のピーク値における発電機電圧が高くなることが判明した。

そこで、交流発電機に高出力を発生する時には、エンジンのアイドル回転数を1500〔rpm〕に上昇させることで、交流発電機の回転数は、約3000〔rpm〕となる。そして、第4図より、発電機が3000〔rpm〕の回転時の時、発電機の出力電圧が70〔V〕で、出力電力がほぼピーク値を示すことがわかった。つまり、発電機の出力電圧を70〔V〕とすることで、出力電力を最大として、抵抗体11に供給することができる。

従って、アイドルアップした時の交流発電機の回転数に対し、その回転数における出力電力がピークの時の出力電圧を、抵抗体11に供給する際の電圧と一致することで、発電機からの出力電力を最大として、抵抗体11に有効に供給することができる。

第5図は第2実施例を示すもので、20は公知のDC・DCコンバータで20aは入力端子、20bは出力端子、20cは共通端子である。

上記構成に於いて、抵抗体11へ70Vが印加されると、DC・DCコンバータ20は出力端子20bに14.5Vを発生して、バッテリー1を充電する。

第5図に示すDC・DCコンバータ方式に於いては、近年の半導体技術の進歩で数百キロヘルツで作動させることが可能であり、この結果DC・DCコンバータに使用するトランスを大巾に小型軽量化することができる。又この方式によれば発電機の構造を従来の発電機と何ら変更することなく使用することができる。

第6図は第5図に示すDC・DCコンバータにチョッパを使用したもので、30はトランジスタ、31は制御回路、32はリアクトル、33はダイオードである。

第6図に於いてトランジスタ30がオンするとリアクトル32を介してバッテリーへ充電電流が流れる。次にトランジスタ30がオフすると、リアクトル32はバッテリー1、ダイオード33の経路で電流を流しつづける。以上のトランジスタ30のオン、オフの繰り返し比(導通比)を制御回路31で制御することにより、バッテリー1を充電する電流を任意の値に設定することができる。

第7図に於いて40はサイリスタを用いた位相制御を行う全波整流器、41は位相制御回路である。図に於いて、発電機2が高電圧を発生している期間、全波整流器40は位相制御を行なって、バッテリー1に印加される電圧が14.5Vになる様に制御する。

発電機が14.5Vを発生している期間に於いては整流器40の電流要領は整流器5に比べて十分に小さいので、整流器40のサイリスタはオフして動作を停止している。

第6図および第7図に示す実施例においては、フロントガラスに蒸着した抵抗体11は、車種等により抵抗のばらつきが大きく、バッテリーへの充電電圧を正確にする際の調整が非常に容易である。

また、発電機の励磁巻線は発電機の出力端子に接続していると説明したが、バッテリー端子へ接続しても同様に作動する。この場合にはダイオード50は不要になる。

以上の様に本発明に於いては自動車の様に発電機の搭載スペースに制約がある場合に於いて複数の出力電圧を要求されるときに、発電機は高電圧を発生し該電圧を降圧して低電圧負荷へ供給する様にしたので、発電機は1つで良く又降圧に必要な手段も小型で良いので、何ら自動車への搭載性に影響を与えることはない。

又本発明に於いては発電機が高電圧で発電する場合に於いてもレギュレータでその出力電力を制御するように説明したが、高電圧で給電される電気負荷がガラスに蒸着した抵抗体なので、出力電圧の精度はそれ程必要ではなく、例えば発電機は全励磁状態にしておいて発電機の回

転数(エンジン回転数の制御)で出力電圧を可変するものでも良い。尚、この場合に於いては降圧手段として出力電圧が可変制御できるDC・DCコンバータや位相制御方式が優れている。

〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明においては、高電圧負荷を駆動する時は、交流発電機の出力電圧を第2の設定電圧に上昇させると共に、電圧低減手段により、出力電圧を低減させて、第1の設定電圧とし、バッテリーに充電するようにしたから、高電圧負荷時においてもバッテリーに良好に充電できると共に、電圧低減手段も小型にできるという優れた効果がある。

高電圧負荷への供給する電圧を、発電機の回転数を所定値に上昇させると共に、その回転数における出力パワーの最大値における出力電圧とすることで、有効に出力を取り出すことができるという優れた効果がある。

〔図面の簡単な説明〕

第1図は本発明充電装置の第1実施例の要部を示す電気回路図、第2図は第1実施例における装置の一部を示す電気回路図、第3図は第1実施例における装置の全体を示す回路図、第4図は発電機電圧に対する出力電圧の関係を示す特性図、第5図は本発明充電装置の第2実施例を示す電気回路図、第6図は本発明充電装置の第3実施例を示す電気回路図、第7図は本発明充電装置の第4実施例を示す電気回路図、第8図は従来の充電装置を示す電気回路図である。

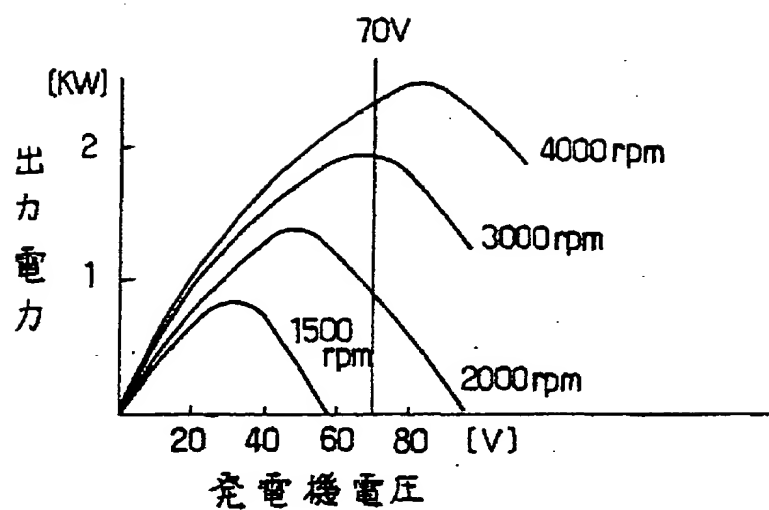
1……バッテリー、2……交流発電機、3……ステータ巻線、4……励磁巻線、5……全波整流器、7……スイッチ手段をなす出力トランジスタ、8……電圧検出回路、11……高電圧負荷をなす抵抗体、12、13……第1、第2の切換手段、9、10、20、40、41……電圧低減手段をなすトランス、整流器、DC・DCコンバータ、サイリスタ、位相制御回路。

The schematic diagram illustrates a power supply circuit for a laser. It begins with a transformer (10) connected to a bridge rectifier (9). The rectifier's output is filtered by a capacitor (9a) and then passes through a series of components: a diode (3), a resistor (4), and another diode (5). This section is enclosed in a dashed box labeled 2. The output of this stage is connected to a second bridge rectifier (6). The output of the second rectifier is filtered by a capacitor (7) and then passes through a resistor (8) and a diode (11). This second stage is enclosed in a dashed box labeled 6. The output of the second stage is connected to a load (15) through a switch (15a). The load is connected to ground. The circuit is powered by a battery (1) connected to ground. The output of the battery is connected to the load (15) through a switch (15a). The output of the battery is also connected to a diode (12) and a resistor (13a). The diode (12) is connected to the load (15) through a switch (15a). The resistor (13a) is connected to the load (15) through a switch (15a). The output of the battery is also connected to a diode (14) and a resistor (13b). The diode (14) is connected to the load (15) through a switch (15a). The resistor (13b) is connected to the load (15) through a switch (15a). The output of the battery is also connected to a diode (12a) and a resistor (12b). The diode (12a) is connected to the load (15) through a switch (15a). The resistor (12b) is connected to the load (15) through a switch (15a).

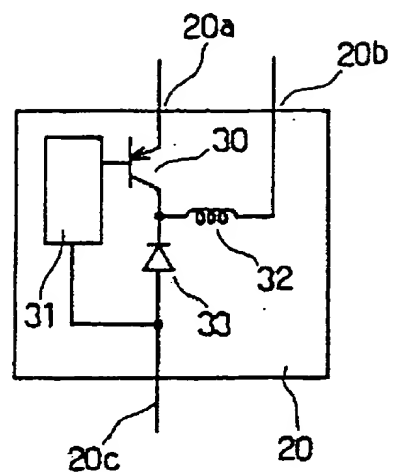
The diagram shows a control circuit for a solenoid valve. On the right, a battery (1) is connected in series with a resistor (11) and a switch (12). The switch (12) is mechanically linked to a lever (16) that pivots on a vertical support. The lever (16) is connected to a valve (E) on the left. The solenoid (2) is also connected to the same circuit, with one terminal connected to the common line and the other terminal connected to the switch (12). The entire system is grounded.

[illegible]

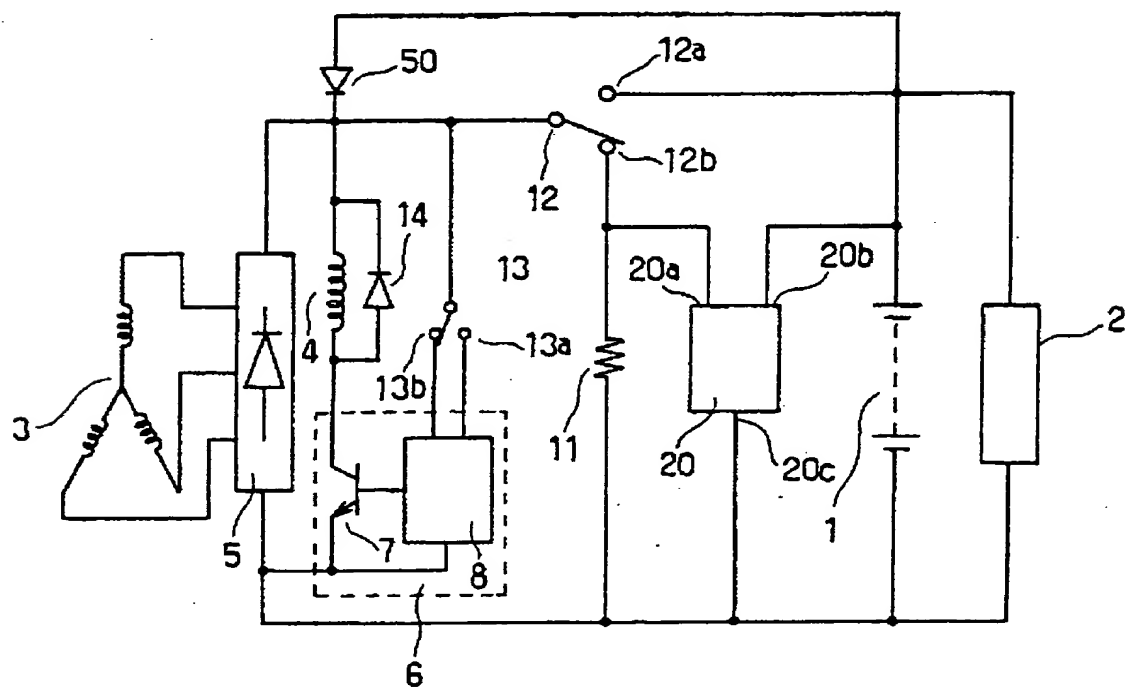
【第4図】



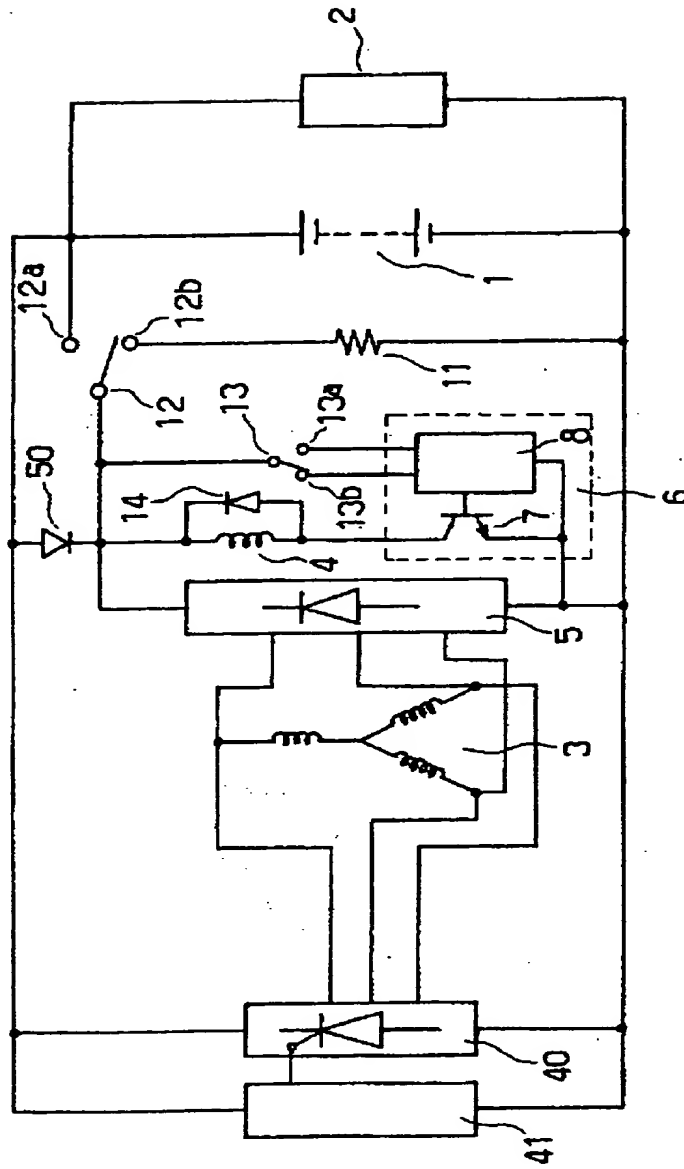
【第6図】



【第5図】



【第7図】



【第8図】

